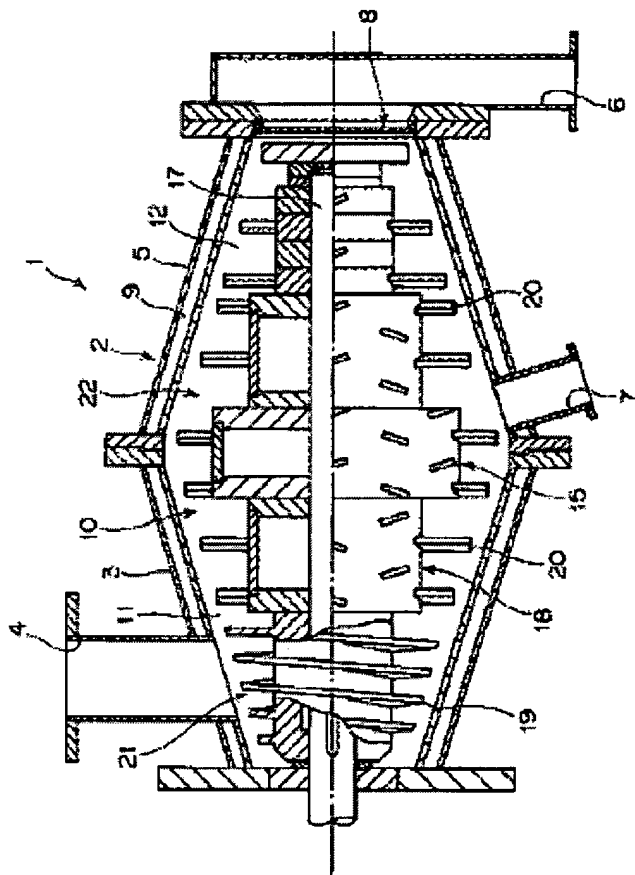


CRUSHER

Patent number: JP2002316061
Publication date: 2002-10-29
Inventor: ISHIKAWA TAKESHI
Applicant: MITSUI MINING CO LTD
Classification:
- international: B02C17/16; B02C17/18; B02C17/20; B01F7/00
- european:
Application number: JP20010124431 20010423
Priority number(s): JP20010124431 20010423

Abstract not available for JP2002316061



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-316061

(P2002-316061A)

(43) 公開日 平成14年10月29日 (2002. 10. 29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 0 2 C	17/16	B 0 2 C	17/16 Z 4 D 0 6 3
	17/18		17/18 Z 4 G 0 7 8
	17/20		17/20
// B 0 1 F	7/00	B 0 1 F	7/00 D

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-124431 (P2001-124431)

(22) 出願日 平成13年4月23日 (2001. 4. 23)

(71) 出願人 000174965

三井鉱山株式会社

東京都江東区豊洲3丁目3番3号

(72) 発明者 石川 剛

栃木県栃木市国府町1番地 三井鉱山株式
会社内

(74) 代理人 100088074

弁理士 中林 幹雄

Fターム(参考) 4D063 FF14 FF23 FF37 GA05 GA10
GD24

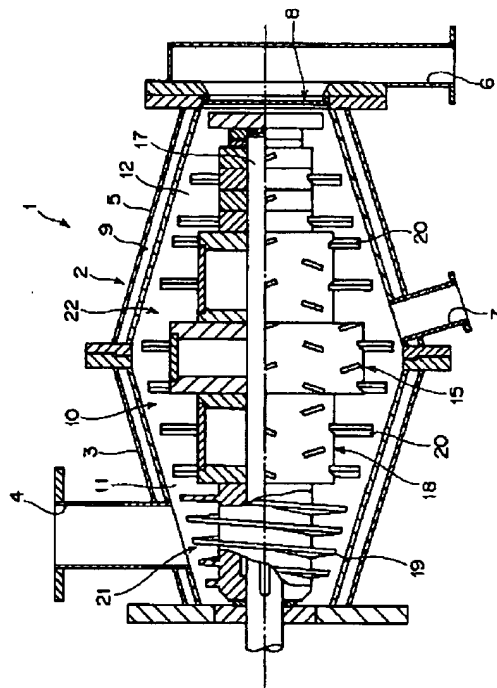
4G078 AA30 AB03 BA01 CA01 CA05
CA12 CA17 DA30 DC10 EA13

(54) 【発明の名称】 粉砕機

(57) 【要約】

【課題】 粉砕室内の充填率を大きく、滞留時間を長くし、粉砕室容積を有効に活用して粉砕を行うことにより粉砕効率を高める。

【解決手段】 粉砕室10を、円錐台形状の前粉砕室11と前粉砕室11と逆向き円錐台形状の後粉砕室12の2つの粉砕室11、12によって構成し、粉砕室10の中心部に攪拌部材15を回転可能に設ける。攪拌部材15は、搬送部21と粉砕部22とからなり、搬送部21にはスクリー羽根19が設けられ、粉砕部22にはアーム20が設けられる。スクリー羽根19及びアーム20は両粉砕室11、12の傾斜角度に合わせた形状をなす。搬送部21に投入された処理物は、スクリー羽根19の回転により粉砕部22の方向に送り込まれ、粉砕部22により粉砕メディアと一緒に攪拌され、遠心力と水平力との協働により密圧状態で粉砕される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 横向き円錐台状をなす前粉碎室と、該前粉碎室の最大径部に最大径部が接続される該前粉碎室と逆向きの横向き円錐台状をなす後粉碎室とからなる粉碎室と、該粉碎室内に回転可能に設けられるとともに、前記前粉碎室及び前記後粉碎室の傾斜に合わせた形状をなす攪拌部材とを具えたことを特徴とする粉碎機。

【請求項2】 前記攪拌部材は、粉碎室内に供給される処理物に推力を与える搬送部と、搬送部から送り込まれる処理物を攪拌粉碎する粉碎部とからなる請求項1に記載の粉碎機。

【請求項3】 前記前粉碎室及び前記後粉碎室の傾斜角度を $5\sim 45^\circ$ の範囲とした請求項1又は2に記載の粉碎機。

【請求項4】 前記前粉碎室と前記後粉碎室との接続部を円筒状とした請求項1～3の何れかに記載の粉碎機。

【請求項5】 前記粉碎室の手前に円筒状の搬送室を設け、該搬送室内に前記搬送部を位置させた請求項2～4の何れかに記載の粉碎機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、粉碎機に関し、特に、フェライト、ジルコニア、アルミナ、窒化ケイ素、炭化ケイ素等のニューセラミックスをはじめガラス、無機物、抹茶、医薬品等の製造に使用されるメディア攪拌型の微粉碎機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の微粉碎機の一例を図4に示す。この微粉碎機25は、連続式の横型乾式微粉碎機であって、一端に処理物の供給口27を有し、他端に処理物の排出口28を有し、排出口28の近傍にセパレータ29を有する円筒形状の粉碎室26と、粉碎室26内に回転可能に設けられる攪拌部材30とを具えている。

【0003】そして、供給口27から粉碎室26内に供給される処理物は、粉碎室26内に充填されている粉碎メディアと共に攪拌され、相互摩擦、剪断等により粉碎され、セパレータ29で粉碎メディアと分離され、排出口28から粉碎室26外に排出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この種の粉碎機25は、通常、粉碎室26内に粉碎室26容積の60～90％程度の粉碎メディアを充填して運転することにより、粉碎室26の容積全体を活かした処理物の粉碎を行い、粉碎効率を高めている。

【0005】しかし、処理物が流動性の良いものである場合には、処理物が粉碎室26内の上部を充填することなく粉碎室26内を通過し、セパレータ29まで到達してしまうため、粉碎室26の容積全体を十分に活かすことができず、粉碎室26内での処理物の滞留時間が短くなり、粉碎室26内に充填されている粉碎メディアを有

効に利用することができなくなり、粉碎効率が著しく低下してしまう。

【0006】この発明は、前記ような従来のものの持つ問題点を解決したものであって、粉碎室の容積全体を十分に活かすことができ、粉碎室内での処理物の滞留時間を長くすることができ、粉碎室内に充填されている粉碎メディアを有効に利用することができ、これにより粉碎効率を大幅に高めることができる粉碎機を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するためにこの発明は、横向き円錐台状をなす前粉碎室と、該前粉碎室の最大径部に最大径部が接続される該前粉碎室と逆向きの横向き円錐台状をなす後粉碎室とからなる粉碎室と、該粉碎室内に回転可能に設けられるとともに、前記前粉碎室及び前記後粉碎室の傾斜に合わせた形状をなす攪拌部材とを具えた手段を採用したものである。また、前記攪拌部材は、粉碎室内に供給される処理物に推力を与える搬送部と、搬送部から送り込まれる処理物を攪拌粉碎する粉碎部とからなる手段を採用したものである。さらに、前記前粉碎室及び前記後粉碎室の傾斜角度を $5\sim 45^\circ$ の範囲とした手段を採用したものである。さらに、前記前粉碎室と前記後粉碎室との接続部を円筒状とした手段を採用したものである。さらに、前記粉碎室の手前に円筒状の搬送室を設け、該搬送室内に前記搬送部を位置させた手段を採用したものである。

【0008】

【作用】この発明は、前記のような手段を採用したことにより、粉碎室内に粉碎メディア及び処理物を充填し、攪拌部材を回転させると、処理物及び粉碎メディアには攪拌部材の回転による遠心力及び粉碎室の傾斜による水平力が生じ、この水平力により処理物及び粉碎メディアは前粉碎室と後粉碎室との接続部に集積し、密圧状態で処理物の粉碎が行われる。そして、接続部に集積した処理物及び粉碎メディアは、攪拌部材により排出口の方向に送り出され、排出口近傍に位置しているセパレータにより分離され、処理物のみが粉碎室外に排出される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明者等は、前記のような問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、効率の良い粉碎機を発明するに至った。粉碎機の性能は、処理物の粉碎室内での滞留時間に依存する。滞留時間が長い程、粉碎効率は向上する。しかし、現状においては、この滞留時間は処理物の流動特性によって大きく変化する。したがって、この変化の割合を少なくし、処理物の性状に関わらずできるかぎり滞留時間を長く維持することが重要である。本粉碎機は、処理物を長時間粉碎室内に滞留させて粉碎効率を向上させ、さらに粉碎室の特定のところに処理物及び粉碎メディアを集積させることにより密圧状態を作り出し、粉碎メディア間の摩擦効率を向上させ

た。また、それに伴い、粉碎機自体をコンパクトにすることができた。さらに、本粉碎機は、乾式の処理物に留まらず、湿式の処理物への対応も十分可能である。

【0010】以下、図面に示すこの発明による粉碎機の実施の形態について説明する。図1には、この発明による粉碎機の一実施の形態が示されていて、この粉碎機1は、連続式の横置き型のメディア攪拌型微粉碎機であって、粉碎タンク2と、粉碎タンク2の内部に回転可能に設けられる攪拌部材15とを具えている。

【0011】粉碎タンク2は、円錐台形状の前半部3と円錐台形状の後半部5とを、それらの最大径部同士を互いに接続して算盤珠形状に形成したものであって、内部に算盤珠形状の空間である粉碎室10が形成されるようになっている。

【0012】前半部3と後半部5は着脱可能なボルト等により接続され、攪拌部材15の分解、組立て等のメンテナンスの際に内部を開放させることができるようになっている。

【0013】粉碎タンク2は二重構造となっていて、粉碎室10の外周側に粉碎室10を覆うようにジャケット9が設けられ、このジャケット9内を粉碎室10内を冷却するための冷却媒体が流通するようになっている。

【0014】前半部3の内側には一端から他端に向かって順次大径となる円錐台形状の空間である前粉碎室11が設けられ、後半部5の内側には一端から他端に向かって順次小径となる前粉碎室11と逆向きの円錐台形状の空間である後粉碎室12が設けられ、両粉碎室11、12は最大径部同士が互いに接続されるようになっている。そして、これら2つの粉碎室11、12により粉碎タンク2の内側に算盤珠形状の空間である粉碎室10が形成されるようになっている。なお、図2に示すように、前粉碎室11と後粉碎室12との接続部（最大径部）を円筒形状としても良い。その場合には、接続部の頂部に処理物又は粉碎メディアが停滞するのを防止することができるものである。

【0015】前粉碎室11及び後粉碎室12の傾斜角度は、攪拌部材15の軸線に対して $5 \sim 45^\circ$ の範囲内とし、好ましくは $10 \sim 30^\circ$ とする。前粉碎室11と後粉碎室12の傾斜角度は必ずしも同じである必要はない。後粉碎室12の傾斜角度は、前粉碎室11の傾斜角度と同じか、それ以上であることが好ましい。

【0016】粉碎タンク2の前半部3の最小径部近傍の上面側には粉碎室10内の搬送部21に処理物を投入するための供給口4が設けられている。後半部5の最小径部には粉碎室10内で粉碎処理された処理物を粉碎室10外に排出させるための下向きの排出口6が設けられている。後半部5の最大径部近傍の下面側には粉碎メディアを粉碎室10外に排出させるための粉碎メディア排出口7が設けられている。

【0017】後粉碎室12の最小径部にはセパレータ8

が設けられ、このセパレータ8により処理物と粉碎メディアとが分離され、粉碎メディアは粉碎室10内に残され、処理物のみが排出口6側に導かれるようになっている。セパレータ8の形状は特に限定されるものではなく、複数のスリットを設けたもの、複数の孔を設けたもの等とすることができる。

【0018】粉碎室10の中心部には攪拌部材15が回転可能に設けられている。攪拌部材15は、粉碎室10の中心部を貫通して取り付けられる攪拌軸17と、粉碎室10内に位置する攪拌軸17の周囲に取り付けられるボス18と、ボス18の周囲に取り付けられるスクリー羽根19とアーム20とから構成されている。攪拌軸17は、動力伝達部材（図示せず）を介して駆動源（図示せず）に連結されている。

【0019】攪拌部材15は、搬送部21と粉碎部22とを具えている。搬送部21は、供給口4から粉碎室10内に供給される処理物に対して推力を与え、粉碎部22に送り込む役割を果たすものである。搬送部21は、供給口4の近傍に設けられ、攪拌部材15の全長の $1/5 \sim 1/3$ の長さを占めている。搬送部21は、攪拌軸17の周囲にボス18を一体に取り付け、そのボス18の周囲にスクリー羽根19を一体に設けて構成したものであり、攪拌軸17の回転時にボス18と一体に回転することにより処理物に排出口6の方向に移動する推力を与えることができるものである。スクリー羽根19の構造、形状は、特に限定するものではなく、一般的なものであればよいが、粉碎室10の傾斜に合わせた形状、つまり処理物の進行方向に向かって外径が連続的に大きくなっていく形状であれば好ましい。ただし、回転速度及び処理物の性状により処理物の吹き上がり小さい場合には、搬送部21として、粉碎室10の最小径部に合わせた円筒形状で供給口と室内にスクリー羽根とを具えた搬送室を、粉碎室10の手前に設けるように構成しても良い（図3参照）。この実施の形態においては、スクリー羽根19を攪拌軸17の周囲に取り付けたボス18の周囲に取り付けているが、攪拌軸17の周囲に直接に取り付けるようにしても良い。

【0020】粉碎部22は、搬送部21から送り込まれる処理物を攪拌粉碎するものである。粉碎部22は、攪拌軸17に取り付けたボス18の周囲に放射状にアーム20を一体に設けて構成したものである。

【0021】ボス18は、粉碎室10の傾斜に合わせて外径の大きさを変え、前粉碎室11と後粉碎室12との接続部付近で最大径となり、そこから離れるにつれて小さくなるように構成されている。ボス18は、多段タイプの円筒形状のもの、粉碎室10の形状に合わせた算盤珠形状のもの等とすることができるが、好ましくは多段タイプの円筒形状のものとする。なお、攪拌軸17とボス18とを一体に形成しても良い。

【0022】アーム20の形状は、特に限定されるもの

ではなく、棒状、板状等とすることができる。要は、処理物を攪拌できる形状であればよい。アーム20は、ボス18の円周方向及び軸方向にそれぞれ均等に複数枚配置される。また、粉碎室10の内径に合わせて長さを変えている。アーム20の回転速度は、前粉碎室11と後粉碎室12の接続部で最大となり、前粉碎室11及び後粉碎室12の端部で最小となる。この最大回転速度は、アーム20の先端で2~20m/sである。

【0023】粉碎室10内には、粉碎室10容積の60~90%程度粉碎メディアが充填されている。粉碎メディアとしては、SUJ2（高炭素Cr鋼）、SUS440C（ステンレス）、アルミナ、ジルコニア、炭化ケイ素、窒化ケイ素、ソーダガラス、無アルカリガラス、超硬等がある。粉碎メディアは、粉碎機1において、非常に重要であることはいうまでもなく、処理物又は処理目的によって適切に選定する必要がある。

【0024】上記のように構成したこの実施の形態による粉碎機1にあつては、粉碎室10を前粉碎室11と後粉碎室12の二つに分割してそれぞれに傾斜を付け、中間の接続部で両粉碎室11、12を最大径になるようにし、粉碎室10の形状に合わせて攪拌部材15の各ボス18外径及びアーム20の先端位置を変えているので、以下のような作用効果が生じる。

【0025】粉碎室10内に粉碎メディアを所定量充填し、供給口4から処理物を粉碎室10内に投入し、攪拌部材15を回転させると、攪拌部材15の回転により処理物及び粉碎メディアに遠心力が発生し、その遠心力により処理物及び粉碎メディアは前粉碎室11及び後粉碎室12の内壁に衝突する。そして、両粉碎室11、12の内壁に衝突した処理物及び粉碎メディアは、両粉碎室11、12の内壁の傾斜により水平力を生じる。その水平力は、前粉碎室11と後粉碎室12では逆方向になるために、両粉碎室11、12の接続部に向つて処理物及び粉碎メディアが集積し、接続部付近では密圧状態になる。

【0026】この場合、攪拌部材15のボス18は、両粉碎室11、12の傾斜に対応して両粉碎室11、12の接続部付近で最大外径になり、端部に向うに従つて外径が小さくなっているために、処理物の流動性の如何に関わらず、前粉碎室11においては移動している処理物が常にボス18によって進行方向を遮られ、必ずボス18又はアーム20による遠心力を受けることになる。従つて、処理物が粉碎室10内をショートパスしてセパレータ8に達することはあり得ず、粉碎室10内の充填率は大きくなり、それに伴い滞留時間は長くなる。さらに、処理物及び粉碎メディアが集積して密圧状態下にある両粉碎室11、12の接続部付近で攪拌部材15のボス18及びアーム20は最大径であるので、回転速度が最大となり、密圧状態下の処理物と粉碎メディアに最大の遠心力が作用することになる。これらの相乗効果によ

り、処理物は効率良く粉碎されることになる。

【0027】処理物には、攪拌部材15の回転による遠心力及び粉碎室10の傾斜による水平力が生じる。この水平力だけでは、処理物が両粉碎室11、12の接続部に集積するが、セパレータ8からの排出には至らない。そのために、攪拌部材15の搬送部21にスクリー羽根19を設けて処理物に推力を与えてセパレータ8まで送り出している。しかし、本粉碎機1では、処理物のショートパスを防ぐなどの理由により攪拌部材15の粉碎部22でボス18径を変えた構造としているために、搬送部21で処理物に与えた推力を削ぐことになっている。したがって、粉碎室10の傾斜角度を大きくすればする程、推力の減少は大きくなり、セパレータ8に処理物を送り出すために無駄な動力を消費することになる。一方、傾斜角度を小さくすると、推力の減少を防ぐことはできるが、処理物のショートパスの現象が生じてくる。このようなことを考慮して本粉碎機1においては、粉碎室10を有効に活かし、粉碎メディアを有効に利用するために、粉碎室10の傾斜角を5~45°の範囲内とし、さらに好ましくは10~30°の範囲内としている。

【0028】供給口4におけるスクリー羽根19の回転速度は、攪拌部材15の回転速度程の速さは必要でなく、逆に抑える必要がある。回転速度を速くすると処理物が供給口4から吹き出し、供給が困難になったり、供給口4が閉塞する現象を引き起こす。これは、スクリー羽根19の回転速度が速いために遠心力が強く、供給口4の粉碎メディアと処理物が吹き出される現象が生じるためである。従来からこの点に対応するために、供給口4の位置の変更、供給口4の構造の改造又は攪拌軸17の改造等を行つて対応してきたが、構造が複雑になっている。

【0029】本粉碎機1では、この点についても考慮している。つまり、供給口4は、前粉碎室11の端部に設けられているために、スクリー羽根19の外径は、前粉碎室11の形状から当然、小さくならざるを得ない。このために、スクリー羽根19の回転速度は小さくなり、処理物の吹き出しが抑えられる。さらに、粉碎室が傾斜していることにより、吹き上げられて粉碎室10内壁へ衝突した処理物及び粉碎メディアに水平方向力が発生するために、水平方向に移動し、供給口4での処理物及び粉碎メディアの停滞が抑制される。従つて、スクリー羽根19を攪拌軸17に取り付けて、攪拌部材15と回転数を同じにしても、スムーズな処理物の供給が可能である。

【0030】処理物の流れ及び作用効果は、以下の通りである。フィーダー等の搬送装置により処理物を供給口4から前粉碎室11の搬送部21に投入する。投入された処理物は、搬送部21でスクリー羽根19により推力を得て粉碎部22に送り込まれ、粉碎部22でボス18

に取り付けられたアーム20により粉碎メディアとともに、攪拌、粉碎される。粉碎メディアと粉碎された処理物は、後粉碎室12の先端にあるセパレータ8で分離され、処理物だけがセパレータ8を通過し、排出口6から粉碎室10外に排出される。この粉碎工程において、本発明の粉碎機1は処理物の性状に影響されることなく、滞留時間を確保し、また粉碎室10の最大径部分に処理物及び粉碎メディアを集積して密圧状態下を維持し、そこに攪拌部材15の最大の遠心力を作用させることにより、効率よく処理物を粉碎し、さらに供給口4で停滞することなく、処理物を粉碎部22へ送り込むことを可能にした。このような効果により乾式粉碎及び湿式粉碎を問わず、搬送効率及び粉碎効率を向上させた。

【0031】

【発明の効果】この発明は、請求項1のように構成したことにより、攪拌部材の回転により処理物及び粉碎メディアに遠心力が生じ、この遠心力により処理物及び粉碎メディアは前粉碎室及び後粉碎室の内壁に衝突する。そして、内壁の傾斜により処理物及び粉碎メディアに水平力が生じ、この水平力により両粉碎室の接続部に向って処理物及び粉碎メディアが集積し、密圧状態下で処理物の粉碎が行われることになる。この場合、攪拌部材は、前粉碎室及び後粉碎室の傾斜に合わせた形状をなしているため、処理物の流動性の如何に関わらず処理物及び粉碎メディアは遠心力を受けることになり、処理物が粉碎室内をショートパスしてセパレータ側に達することはない。したがって、粉碎室内の充填率が大きくなり、それに伴い滞留時間が長くなるので、処理物の粉碎効率を著しく高めることができることになる。また、請求項2のように構成したことにより、処理物が供給口付近で停滞することなく、粉碎部の方向へ効率良く搬送することができ、これによっても粉碎効率を高めることができることになる。さらに、請求項3のように構成したことにより、粉碎室を有効に活かし、粉碎メディアを有効に利用することができることになるので、粉碎効率を高める

ことができることになる。さらに、請求項4のように構成したことにより、前粉碎室と後粉碎室との接続部に処理物及びメディアが停滞するのを防止でき、粉碎室の全体を有効に使って粉碎を行うことができるので、粉碎効率を高めることができることになる。さらに、請求項5のように構成したことにより、全体をコンパクト化することができることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による粉碎機の一実施の形態を示した断面図である。

【図2】粉碎機の実施の形態を示した断面図である。

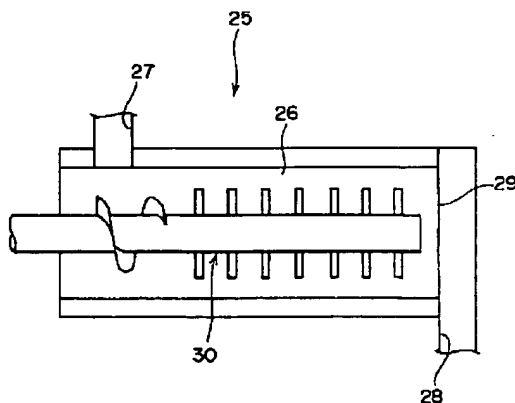
【図3】粉碎機の実施の形態を示した断面図である。

【図4】従来の粉碎機の一例を示した断面図である。

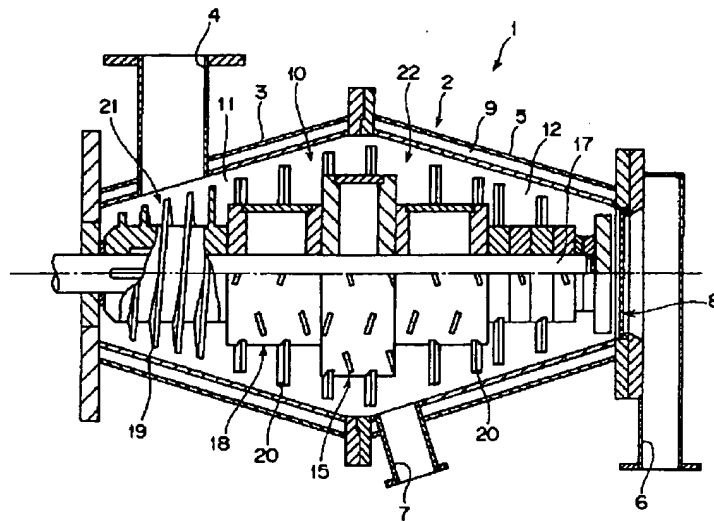
【符号の説明】

- 25……粉碎機
- 2……粉碎タンク
- 3……前半部
- 4、27……供給口
- 5……後半部
- 6、28……排出口
- 7……粉碎メディア排出口
- 8、29……セパレータ
- 9……ジャケット
- 10、26……粉碎室
- 11……前粉碎室
- 12……後粉碎室
- 15、30……攪拌部材
- 17……攪拌軸
- 18……ボス
- 19……スクリー羽根
- 20……アーム
- 21……搬送部
- 22……粉碎部

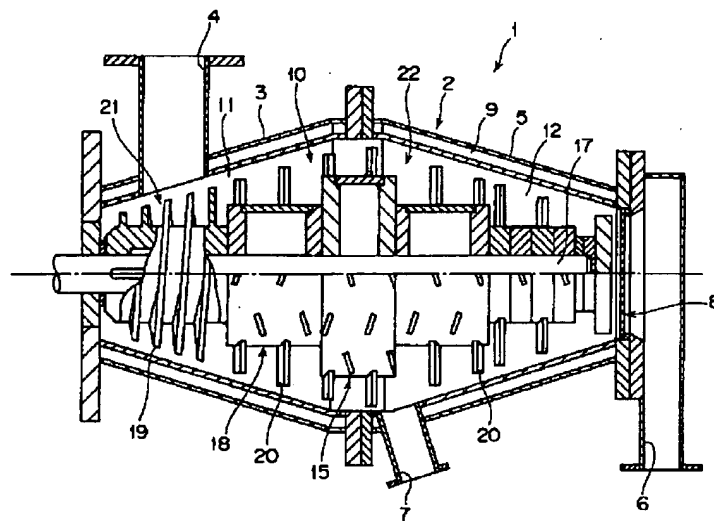
【図4】



【図1】



【図2】



BEST AVAILABLE COPY

【図3】

